

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 30.11.2021
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b7e9b13008097d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА"

Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|-------------------------|---|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Информатики, прикладной математики и методики их преподавания | | |
| Учебный план | ФМФИ-619ПИЗ(4гбм).plx Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении» протокол №8 от 29.04.2020 протокол №10 от 26.06.2020 | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Форма обучения | заочная | | |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: | |
| в том числе: | | экзамены 8 | |
| аудиторные занятия | 18 | | |
| самостоятельная работа | 117 | | |
| часов на контроль | 9 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 8(4.2) | | Итого | |
|---------------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| | УП | РПД | УП | РПД |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 12 |
| В том числе инт. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Контактная работа | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Сам. работа | 117 | 117 | 117 | 117 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

Рабочая программа дисциплины «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»

Программу составил(и):

Казеев Алексей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): «Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении»

протокол №8 от 29.04.2020

протокол №10 от 26.06.2020

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов способности анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы с применением методов имитационного моделирования.

Задачи изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний и навыков построения математических и имитационных моделей по основам анализа и синтеза производственных и экономических процессов, структур систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений.

Область профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03.ДВ.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Экономическая теория

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования

ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов

ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Интеракт. |
|-------------|--|----------------|-------|-----------|
| | Раздел 1. Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования | | | |
| 1.1 | Основные понятия и модели имитационного моделирования /Лек/ | 8 | 1 | 1 |
| 1.2 | Основные понятия и модели имитационного моделирования /Ср/ | 8 | 7 | |
| 1.3 | Технологии организации и проведения имитационного моделирования /Лек/ | 8 | 1 | |
| 1.4 | Технологии организации и проведения имитационного моделирования /Ср/ | 8 | 8 | |
| 1.5 | Имитационное моделирование случайных процессов /Лек/ | 8 | 1 | |
| 1.6 | Имитационное моделирование случайных процессов /Пр/ | 8 | 2 | 1 |
| 1.7 | Имитационное моделирование случайных процессов /Ср/ | 8 | 12 | |
| 1.8 | Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Лек/ | 8 | 1 | |
| 1.9 | Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Пр/ | 8 | 2 | 1 |
| 1.10 | Моделирование систем и сетей массового обслуживания /Ср/ | 8 | 30 | |
| 1.11 | Имитационные модели экономических систем /Лек/ | 8 | 1 | |
| 1.12 | Имитационные модели экономических систем /Пр/ | 8 | 2 | 1 |
| 1.13 | Имитационные модели экономических систем /Ср/ | 8 | 30 | |
| 1.14 | Программные средства имитационного моделирования /Лек/ | 8 | 1 | 1 |
| 1.15 | Программные средства имитационного моделирования /Пр/ | 8 | 6 | 1 |
| 1.16 | Программные средства имитационного моделирования /Ср/ | 8 | 30 | |

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция №1 Основные понятия и модели имитационного моделирования

Вопросы и задания

1. Моделирование как метод научного исследования.

2. Типы моделей.
3. Методы моделирования.
4. Особенности имитационного моделирования.
5. Этапы имитационного моделирования.
6. Подходы к построению моделей сложных систем.
7. Общие принципы построения имитационных моделей.
8. Организация модельного времени.

Лекции №2 Имитационное моделирование случайных процессов и СМО

Вопросы и задания

1. Генерирование случайных величин.
2. Метод Монте – Карло.
3. Моделирование детерминированных и стохастических процессов.
4. Основные типы СМО и показатели их эффективности.
5. Аналитические модели СМО.

Лекция №3 Программные средства имитационного моделирования

Вопросы и задания

1. Формальные модели систем, используемые в имитационном моделировании экономических систем.
2. Событийно-ориентированные системы имитационного моделирования.
2. Транзактно-ориентированные системы имитационного моделирования.

Практическое занятие №1 Имитационное моделирование случайных процессов

Вопросы и задания

1. Моделирование простого события.
2. Моделирование полной группы несовместных событий.
3. Моделирование дискретной случайной величины.
4. Моделирование непрерывной случайной величины.
5. Модель процесса изготовления в цехе деталей.

Практическое занятие №2 Модели систем массового обслуживания

Вопросы и задания

1. Построение моделей одноканальных систем массового обслуживания с ожиданием.
2. Построение моделей многоканальных систем массового обслуживания с ожиданием.
3. Построение моделей систем массового обслуживания с отказами моделей.

Практическое занятие №3 Имитационное моделирование систем управления запасами

Вопросы и задания

1. Построение статистической модели управления запасами без дефицита.
2. Построение статистической модели управления запасами с дефицитом.
3. Построение стохастической модели управления запасами.

Практическое занятие №4 Модель обработки запросов сервером

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Создание диаграммы процесса.
3. Построение модели.
4. Интерпретация результатов моделирования.

Практическое занятие №5 Модель функционирования системы воздушных перевозок

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Формализованное описание модели.
3. Имитация функционирования аэропорта
4. Построение модели.
5. Интерпретация результатов моделирования.

Практическое занятие №6 Модель обработки документов в организации

Вопросы и задания

1. Постановка задачи.
2. Аналитическое решение задачи.
3. Построение модели.
4. Интерпретация результатов моделирования.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Темы дисциплины | Содержание самостоятельной работы студентов | Продукты деятельности |
|-------|---|---|------------------------------------|
| 1. | Имитационное моделирование случайных процессов | Индивидуальное домашнее задание №1 | Письменный отчет с решениями задач |
| 2. | Моделирование систем и сетей массового обслуживания | Индивидуальное домашнее задание №2 | Письменный отчет с решениями задач |
| 3. | Имитационные модели экономических систем | Индивидуальное домашнее задание №3 | Письменный отчет с решениями задач |
| 4. | Программные средства имитационного моделирования | Индивидуальное домашнее задание №4 | Письменный отчет с решениями задач |

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

| № п/п | Темы дисциплины | Содержание самостоятельной работы студентов | Продукты деятельности |
|-------|---|---|-----------------------|
| 1. | Основные понятия и модели имитационного моделирования | Подготовка презентации по заданной теме | Презентация |
| 2. | Технологии организации и проведения имитационного моделирования | | |

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---|
| Л1.1 | Салмина Н.Ю. | Имитационное моделирование: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480901 | Томск: ТУСУР, 2015 |
| Л1.2 | Боев В.Д. | Концептуальное проектирование систем в Anylogic 7 и GPSS World http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428950 | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему | Издательство, год |
|------|---|--|------------------------------------|
| Л2.1 | Бродский Ю.И. | Лекции по математическому и имитационному моделированию http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702 | Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015 |
| Л2.2 | Емельянов А.А., Дума Р.В., Власова Е.А. | Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59697 | М.: Финансы и статистика, 2009 |
| Л2.3 | Мицель А.А., Грибанова Е.Б. | Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480884 | Томск : ТУСУР, 2016 |
| Л2.4 | Эльберг М.С., Цыганков Н.С. | Имитационное моделирование : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=497147 | Красноярск : СФУ, 2017 |

6.2 Перечень программного обеспечения

| |
|--|
| - ABBYY Lingvo x6 Многоязычная Академическая версия (30 раб. мест) |
| - Acrobat Reader DC |
| - Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite |
| - GIMP |
| - Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) |
| - Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online) |
| - Microsoft Windows 10 Education |
| - Microsoft Windows 7/8.1 Professional |
| - RINEL Lingvo v7.0 |
| - XnView |
| - Архиватор 7-Zip |
| - НордМастер 5.0, НордКлиент (16 рабочих мест) |
| - Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» |

6.3 Перечень информационных справочных систем

| |
|---|
| - Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы) |
| - SCOPUS издательства Elsevier |
| - SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы) |
| - База данных международных индексов научного цитирования Web of Science |
| - БД «Polpred.com. Обзор СМИ» |
| - УИС РОССИЯ |
| - ЭБС «E-LIBRARY.RU» |
| - ЭБС «ЛАНЬ» |
| - ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум) |
| - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| - ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги) |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 7.1 | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели |
| 7.2 | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный. Оснащенность: ПК -4шт., Письменный стол-4 шт., Парты-2 шт. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования»

Курс 4 Семестр 8

| Вид контроля | | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|---|--|-------------------------------|--------------------------------|
| Наименование раздела «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования» | | | |
| Текущий контроль по разделу: | | | |
| 1 | Аудиторная работа | 6 | 12 |
| 2 | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) | 12 | 24 |
| 3 | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) | 2 | 4 |
| Контрольное мероприятие по разделу | | | |
| Промежуточный контроль | | 20 | 40 |
| Промежуточная аттестация | | 36 | 60 |
| Итого: | | 56 | 100 |

| Виды контроля | | Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов | Темы для изучения и образовательные результаты |
|--|---|---|---|
| Текущий контроль по разделу «Аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования» | | | |
| 1 | Аудиторная работа | <p>Практические занятия (х6)</p> <p>Пример задания Число клиентов фирмы, имеющих положительное мнение о ее продукции, к рассматриваемому периоду равно 1000 человек. Каждый из них ежедневно общается с определенным количеством людей, которые не являются клиентами фирмы. Это число является случайной величиной с нормальным законом распределения со средним значением $M=10$, средним квадратическим отклонением $\sigma=1$. Считается, что сила убеждения равна (вероятность того, что при общении с клиентом человек тоже заинтересуется товаром и купит его, т.е. тоже станет клиентом) равна 0,6. Постройте модель прироста числа клиентов за один день.</p> <p>Критерии оценивания: <ul style="list-style-type: none"> • не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов; • задачи решены с несущественными ошибками – 1 балл; • задачи решены без ошибок – 2 балла. Итого – $6 \times 2 = 12$ баллов </p> | <p>Темы: Основные понятия и модели имитационного моделирования Технологии организации и проведения имитационного моделирования Имитационное моделирование случайных процессов Моделирование систем и сетей массового обслуживания Имитационные модели экономических систем Программные средства имитационного моделирования Образовательные результаты: Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных </p> |
| 2 | Самостоятельная работа (обязательные формы) | <p>Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (х4)</p> <p>Пример задания. Суда прибывают в гавань и время между прибытиями, представленное независимыми одинаково экспоненциально распределенными случайными величинами со средним</p> | <p>Темы: Имитационное моделирование случайных процессов</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>значением, равно 1,25 дня. В гавани имеется два дока с якорными стоянками и двумя кранами для разгрузки судов. Корабли, прибывшие тогда, когда обе якорные стоянки заняты, становятся в очередь с дисциплиной обслуживания FIFO. Время, необходимое одному крану для разгрузки судна, равномерно распределено между 0,5 и 1,5 дня. Если в гавани всего одно судно, разгрузкой занимаются оба крана, и время разгрузки уменьшается вдвое. Если в гавани два судна, то каждый из двух кранов работает с каждым судном. Если оба крана разгружают одно судно, то по прибытии второго судна один из кранов немедленно начинает его обслуживание, а оставшееся время обслуживания первого судна увеличивается вдвое.</p> <p>Составьте математическую модель задачи и найдите ее решение.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> решены все задачи ИДЗ – 4 балла; решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1 балл; отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл. <p>Итого – 6х4=24 балла</p> | <p>Моделирование систем и сетей массового обслуживания</p> <p>Имитационные модели экономических систем</p> <p>Программные средства имитационного моделирования</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования</p> <p>Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов</p> <p>Владеет: базовыми методами математического и имитационного моделирования компьютерных сетей, серверов и баз данных</p> |
| 3 | Самостоятельная работа (на выбор студента) | <p>Подготовлена презентация по отдельным темам модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы. Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям. Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями. Студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы. <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл.</p> <p>Итого – 1х4=4 балла</p> | <p>Темы:</p> <p>Основные понятия и модели имитационного моделирования</p> <p>Технологии организации и проведения имитационного моделирования</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основы эксплуатации аппаратно-программных комплексов имитационного моделирования</p> <p>Умеет применять аппаратно-программные комплексы имитационного моделирования анализа информационных потоков, производственно-технологических процессов</p> |
| Контрольное мероприятие по разделу | | - | |
| Промежуточный контроль (количество баллов) | | Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40 | |
| Промежуточная аттестация | | Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине | |